

DINAMIKA PERUBAHAN KOMPOSISI GULMA PADA TANAMAN TEBU KEPRASAN DI LAHAN SISTEM REYNOSO DAN TEGALAN

THE DYNAMICS OF WEED COMPOSITION CHANGE ON RATOON CANE IN REYNOSO SYSTEM AND UNIRRIGATED-FIELD

Dito Marsal^{*)}, Karuniawan Puji Wicaksono dan Eko Widaryanto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: dito_marsal@yahoo.com

ABSTRAK

Gulma adalah komponen yang tetap pada agroekosistem. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perubahan komposisi gulma pada tanaman tebu keprasan di lahan sistem reynoso dan tegalan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2014 di Desa Legundi, Kecamatan Karang Jati, Kabupaten Ngawi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 35 spesies gulma yang ada di lahan sistem reynoso. Gulma yang mendominasi di lahan sistem reynoso adalah *Chromolaena odorata* (kirinyu), *Ipomoea triloba* (rayutan), *Cayratia trifolia* (galing-galing) dan *Phyllanthus niruri* (meniran). Gulma yang tersusun di lahan tegalan terdapat 33 spesies. Gulma yang mendominasi di lahan tegalan adalah *Digitaria sanguinalis* (jam-pang piit), *Brachiaria distachya* (gajihan) dan *Ageratum conyzoides* (wedusan). Nilai Indeks Shanon-Wiener berkisar antara 2,66-3,20 yang berarti tingkat keanekaragaman gulma pada lahan penelitian tergolong dalam kategori sedang. Nilai Indeks Simpson berkisar antara 0,05-0,13 yang berarti struktur komunitas dalam keadaan stabil dan tidak terjadi dominasi individu spesies gulma pada lahan penelitian. Nilai Indeks Sebaran Morisita (Id) pada lahan penelitian berkisar antara 0,00-12,28. Pola sebaran gulma di lahan sistem reynoso cenderung berkelompok dan merata, sedangkan di lahan tegalan gulma cenderung memiliki pola sebaran berkelompok.

Kata kunci: Komposisi, Gulma, Tebu Keprasan, Lahan Sistem Reynoso Dan Tegalan.

ABSTRAK

Weeds is a fixed component of agroecosystems. The research was conducted to study the weed composition change on ratoon cane in *reynoso* system and unirrigated-field. The research was conducted from January to May 2014 in Legundi Village, Karang Jati Subdistrict, Ngawi Regency. The result of the research showed that there were 35 species of weeds in *reynoso* system. Weeds, which dominate the *reynoso* system, include *Chromolaena odorata*, *Ipomoea triloba*, *Cayratia trifolia* and *Phyllanthus niruri*. There were 33 species of weeds in unirrigated-field. Weeds, which dominate the unirrigated-field, include *Digitaria sanguinalis*, *Brachiaria distachya* and *Ageratum conyzoides*. The result of the research showed that Shanon-Wiener's Index values ranged 2.66-3.20, which meant that various weeds in the research field belonged to tolerable category. The Simpson's Index values ranged 0.05-0.13, which meant that structure of the community was in stable condition and no domination of individual weed species on both fields of the research. The Morisita's Index dissemination value (Id) on the field of the research that ranged 0.00-12.28. The weed dissemination pattern on *reynoso* system tended to be formed in groups and disseminate evenly, while the weeds on the unirrigated-field tended to have dissemination pattern in groups.

Keywords: Composition, Weed, Ratoon Cane, *Reynoso* System And Unirrigated-Field.

PENDAHULUAN

Perubahan komposisi gulma pada suatu ekosistem dapat disebabkan oleh proses alami atau karena campur tangan manusia. Interaksi antara faktor biotik dan abiotik merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan gulma. Perubahan ekosistem akan berakhir setelah terjadi keseimbangan ekosistem. Apabila pada kondisi seimbang datang gangguan dari luar, keseimbangan ini dapat berubah, dan perubahan yang terjadi akan selalu mendorong terbentuknya keseimbangan baru.

Gulma adalah komponen yang tetap pada agroekosistem. Semakin beragam sistem penggunaan lahan, semakin beragam komunitas gulma dan lebih sedikit yang mendominasi (Takim dan Amodu, 2013). Komposisi gulma dapat berubah tergantung pada beberapa faktor selama periode waktu yang panjang. Kepadatan spesies gulma tunggal atau banyak dapat berubah tergantung pada faktor-faktor seperti kemurnian bibit, pemilihan tanaman, rotasi, teknik dan waktu tanam, pengolahan tanah, waktu panen, pemupukan dan metode pengendalian gulma dengan cara kimia selama periode tertentu (Albrecht, 1995 dalam Mennan dan Isik, 2003).

Sistem reynoso merupakan sistem budidaya tanaman tebu yang secara umum digunakan pada lahan sawah. Sistem reynoso dikerjakan dengan sistem manual atau dengan tenaga kerja manusia dengan prinsip pembuatan got-got untuk penampungan dan pembuangan air. Lahan tegalan merupakan hamparan lahan yang tidak pernah digenangi air atau tergenang air pada sebagian waktu selama setahun.

Interaksi dan perubahan komposisi gulma yang tumbuh sangat penting untuk diamati dengan tujuan untuk mengetahui dinamika perubahan komposisi gulma pada tanaman tebu keprasan (*ratoon cane*) di lahan sistem reynoso dan tegalan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan yaitu pada bulan Januari 2014 sampai dengan Mei 2014 di Desa Legundi, Kecamatan Karangjati, Kabupaten Ngawi, Jawa

Timur. Bahan yang digunakan adalah tebu keprasan (*ratoon cane*) varietas PS865 di lahan sistem reynoso dan lahan tegalan. Lahan tanaman tebu keprasan yang digunakan yaitu 3 kali kepras dan pelaksanaan penelitian 1 hari setelah kepras.

Metode penelitian menggunakan analisis vegetasi. Pengambilan sampel berdasarkan metode sampling kuadrat dengan petak contoh yang disusun secara acak. Lahan penelitian dibagi menjadi 8 petak contoh dengan ukuran kuadrat 2x2 m yang diletakkan secara acak di lahan penelitian dengan 2 kali ulangan. Gulma yang akan muncul diduga hanya sebatas tumbuhan semai sehingga ukuran petak contoh sebesar 2x2 m. Sesuai dengan pernyataan Marpaung (2009), ukuran petak yang digunakan untuk pengukuran tumbuhan semai (anakan) adalah 2x2 m.

Pengamatan gulma dan tanaman tebu keprasan dilakukan pada umur 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 dan 120 hari setelah kepras (hsk). Pengamatan gulma dilakukan dengan cara analisis vegetasi, menghitung bobot kering gulma dan intensitas cahaya matahari. Parameter yang digunakan dalam analisis vegetasi adalah kerapatan, frekuensi, dominansi, Indeks Nilai Penting (INP) dan *Summed Dominance Ratio* (SDR). Pengamatan tanaman tebu keprasan yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan dan persentase tutupan kanopi tanaman tebu keprasan.

Untuk membandingkan dua komunitas atau dua macam vegetasi dari dua daerah yang berbeda data dianalisis menggunakan koefisiensi komunitas (Widaryanto, 2010).

$$C = 2 \frac{W}{A+B} \times 100 \%$$

Dimana:

C = Koefisiensi komunitas

W = Jumlah dari dua kuantitas terendah untuk jenis dari komunitas

A = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas pertama

B = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas kedua

Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman spesies gulma, data dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i) (\ln p_i)$$

Dimana:

H' = Indeks diversitas Shannon-Wiener

$$p_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i = Jumlah nilai penting suatu jenis

N = Jumlah total nilai penting seluruh jenis

\ln = *Logaritme natural* (bilangan alami)

Besaran $H' < 1.5$ menunjukkan keanekaragaman spesies tergolong rendah, $H' = 1.5-3.5$ menunjukkan keanekaragaman spesies tergolong sedang, $H' > 3.5$ menunjukkan keanekaragaman spesies tergolong tinggi (Soerianegara dan Indrawan, 2005 dalam Marpaung, 2009).

Indeks dominasi digunakan untuk mengetahui kekayaan spesies gulma serta keseimbangan jumlah individu setiap spesies dalam ekosistem. Untuk mengetahui dominasi spesies gulma di lahan penelitian, data dianalisis menggunakan Indeks Simpson (Soerianegara dan Indrawan, 2005 dalam Marpaung 2009).

$$C = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Dimana :

C = Indeks dominasi

n_i = INP masing-masing spesies ke- n

N = Total INP dari seluruh spesies

Indeks dominasi berkisar antara 0 - 1. $D = 0$, berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. $D = 1$, berarti terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, atau struktur komunitas labil karena terjadi tekanan ekologis (Odum, 1971 dalam Fachrul *et al.*, 2005).

Indeks Morisita (I_d) adalah yang paling sering digunakan untuk mengukur pola sebaran suatu spesies karena hasil perhitungan dari indeks tersebut tidak dipengaruhi oleh perbedaan nilai rata-rata dan ukuran unit sampling. Ludwig dan Rehnold, 1984; Krebs, 1989 dalam Rani, 2012, menyatakan bahwa tiga pola dasar spasial yang telah diakui, yaitu acak (*random*), mengelompok (*clumped* atau *aggregated*) dan seragam atau merata (*uniform*).

$$I_d = n \left[\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right]$$

Dimana:

I_d = Indeks dispersi Morisita

N = Ukuran contoh (jumlah kuadrat)

$\sum x$ = Total dari jumlah individu suatu organisme dalam kuadrat ($x_1 + x_2 + \dots$)

$\sum x^2$ = Total dari kuadrat jumlah individu Suatu organisme dalam kuadrat ($x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots$)

Nilai indeks morisita yang diperoleh diinterpretasikan sebagai berikut: $I_d < 1$ berarti sebaran individu cenderung acak, $I_d = 1$ berarti sebaran individu bersifat merata, $I_d > 1$ berarti pemencaran individu cenderung berkelompok (Ludwig dan Rehnold, 1984; Krebs, 1989 dalam Rani, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kondisi Lahan Penelitian

Pergeseran komposisi gulma terjadi pada daerah lahan tebu yang relatif baru, penggunaan herbisida dan cara pengolahan lahan. Perubahan komposisi gulma berlangsung makin cepat dengan makin seringnya pengolahan lahan, perubahan pola tanam dan aplikasi herbisida yang digunakan di lahan penelitian. Menurut Whitten 1996, dalam Wicaksono 2006, menyatakan bahwa pada proses suksesi, komposisi gulma dan hewan yang hidup dan menghuni daerah tersebut juga akan berubah. Kecepatan, arah dan komposisi suksesi ditentukan oleh spesies gulma yang ada dan berkembangbiak secara cepat setelah terjadi gangguan. Beberapa spesies nantinya akan muncul dan dapat beradaptasi dengan lingkungan baru, sehingga dapat mendominasi lingkungan baru.

Umur 15 hari setelah kepras, pada setiap petak pengamatan terlihat tanaman tebu mulai tumbuh tunas-tunas baru dan gulma yang tumbuh di sekitar area tanaman tebu masih sedikit. Umur 30 hari setelah kepras, gulma mulai tumbuh pada masing-masing petak pengamatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa gulma sudah dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Umur 45 hari setelah kepras, tanaman tebu dan gulma mulai menunjukkan persaingan

dan kanopi tanaman tebu sudah mulai menutup, sedangkan gulma mengalami pertumbuhan yang pesat dan sudah mulai menunjukkan dominansinya pada lahan penelitian.

Umur 60 hari setelah kepras, gulma mengalami perkembangan mulai mencapai titik optimal. Tanaman tebu dan gulma menunjukkan persaingan dalam memperebutkan cahaya. Umur 75 hari setelah kepras, dimana perkembangan gulma mencapai titik optimal. Kerapatan dan keanekaragaman gulma sudah terlihat pada setiap petak pengamatan.

Umur 90 hari setelah kepras, jumlah gulma semakin mendominasi petak pengamatan tetapi ada gulma mulai menunjukkan layu dan daun rontok. Umur 105 hari setelah kepras, dimana kanopi tebu sudah menutup 90% dan semakin rapat. Terdapat gulma yang rontok dan mengering, tetapi terdapat gulma yang mampu bersaing dalam memperebutkan cahaya matahari. Umur 120 hari setelah kepras, tutupan kanopi tebu sudah sangat rimbun. Gulma mengalami penurunan jumlah dan terdapat spesies gulma yang mengering.

Kestabilan ekosistem lahan sistem reynoso dan tegalan tidak hanya ditentukan oleh diversitas struktur komunitas, tetapi juga oleh sifat-sifat komponen ekosistem, interaksi antar komponen, vegetasi dan diversitas spesies gulma. Gulma memerlukan waktu untuk beradaptasi dan bertahan hidup diberbagai kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Begon *et al.* 2006, dalam Wicaksono *et al.* 2010, menyatakan bahwa adaptasi tanaman terutama ditentukan oleh kemampuannya untuk melengkapi siklus hidupnya dalam berbagai lingkungan yang berbeda.

Analisis Vegetasi Gulma

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies gulma yang mendominasi pada lahan penelitian I (sistem reynoso) yaitu *Chromolaena odorata* (kirinyu), *Ipomoea triloba* (rayutan), *Cayratia trifolia* (galing-galing) dan *Phyllanthus niruri* (meniran). Tabel 1 menunjukkan lahan sistem reynoso terdapat 35 spesies gulma. *Ipomoea triloba* (rayutan) merupakan gulma yang memiliki SDR tertinggi di lahan sistem

reynoso yaitu 189,45 %, sedangkan *Chromolaena odorata* (kirinyu) SDR = 140,64 %, *Phyllanthus niruri* (meniran) SDR = 76,93 % dan *Cayratia trifolia* (galing-galing) SDR = 45,06 %. Gulma yang memiliki SDR tertinggi di lahan sistem reynoso ulangan II yaitu *Ipomoea triloba* (rayutan) dengan SDR = 175,14 %, sedangkan *Chromolaena odorata* (kirinyu) SDR = 103,30 %, *Phyllanthus niruri* (meniran) SDR = 88,83 % dan *Cayratia trifolia* (galing-galing) SDR = 60,36 %.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies gulma yang mendominasi pada lahan penelitian II (lahan tegalan) yaitu *Digitaria sanguinalis* (jampang piit), *Brachiaria distachya* (gajihan) dan *Ageratum conyzoides* (wedusan). Tabel 2 menunjukkan lahan tegalan terdapat 33 spesies gulma. Gulma di lahan tegalan ulangan I yang memiliki SDR tertinggi adalah *Digitaria sanguinalis* (jampang piit) sebesar 137,26 %, sedangkan *Brachiaria distachya* (gajihan) SDR = 120,66 % dan *Ageratum conyzoides* (wedusan) SDR = 50,29 %. Gulma di lahan tegalan ulangan II yang memiliki SDR tertinggi adalah *Brachiaria distachya* (gajihan) sebesar 145,13 %, sedangkan *Digitaria sanguinalis* (jampang piit) SDR = 121,62 % dan *Ageratum conyzoides* (wedusan) SDR = 75,53 %.

Berat Kering Total Gulma

Berat kering gulma menunjukkan tingkat populasi pada suatu petak percobaan di lahan. Tabel 3 menunjukkan total berat kering gulma tertinggi di lahan sistem reynoso adalah *Chromolaena odorata* (kirinyu) sebesar 3264,21 g/m², sedangkan berat kering terendah adalah *Typhonium flagelliforme* (keladi tikus) sebesar 0,13 g/m². Berat kering gulma tertinggi di lahan tegalan adalah *Digitaria sanguinalis* (jampang piit) sebesar 1028,34 g/m², sedangkan berat kering terendah adalah *Typhonium flagelliforme* (keladi tikus) sebesar 0,13 g/m². Menurut Anshar *et al.* (2011), menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya bobot segar dan bobot kering tumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik dari setiap tanaman dan lingkungan.

Tabel 1 Summed Domince Ratio (SDR) Spesies Gulma pada Lahan I (Lahan Sistem Reynoso)

No.	Spesies Gulma	SUMMED DOMINANCE RATIO (SDR) PENGAMATAN KE-																	
		Ulangan I									Ulangan II								
		15	30	45	60	75	90	105	120	Σ	15	30	45	60	75	90	105	120	Σ
1	<i>Phyllanthus niruri</i>	10,93	14,57	6,25	12,88	16,00	4,87	5,59	5,83	76,93	18,12	12,00	17,55	8,79	4,94	12,17	6,20	9,06	88,83
2	<i>Cyperus rotundus</i>	5,84	4,62	4,61	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	19,59	0,00	4,43	7,64	3,38	3,71	0,00	0,00	0,00	19,16
3	<i>Synedrella nodiflora</i>	5,98	0,00	0,00	6,69	4,49	5,41	0,00	8,07	30,65	0,00	0,00	0,00	3,78	0,00	7,56	16,42	0,00	27,75
4	<i>Cayratia trifolia</i>	8,21	4,45	0,00	0,00	13,37	8,68	0,00	10,35	45,06	14,18	6,62	0,00	0,00	17,24	6,63	15,70	0,00	60,36
5	<i>Cynodon dactylon</i>	12,18	0,00	5,15	5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	22,49	7,74	0,00	7,31	2,61	4,40	0,00	0,00	0,00	22,06
6	<i>Scoparia dulcis</i>	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	5,95	0,00	0,00	11,66	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00	0,00	4,44	7,66	15,40
7	<i>Lindernia viscosa</i>	13,61	0,00	0,00	0,00	2,55	0,00	0,00	0,00	16,16	0,00	8,03	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	10,23
8	<i>Ipomoea triloba</i>	37,54	20,41	25,73	26,00	13,82	29,54	25,08	11,35	189,45	24,01	47,83	22,14	28,87	0,00	20,40	7,37	24,53	175,14
9	<i>Ipomoea aquatic</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,91	0,00	0,00	0,00	0,00	11,42	0,00	0,00	24,33
10	<i>Chromolaena odorata</i>	0,00	17,81	0,00	13,93	3,92	27,51	40,61	36,86	140,64	8,35	6,94	11,02	16,22	7,96	0,00	12,56	40,25	103,30
11	<i>Euphorbia geniculata</i>	0,00	3,59	0,00	0,00	4,04	4,23	4,64	0,00	16,49	6,10	0,00	0,00	3,35	8,69	2,98	0,00	0,00	21,13
12	<i>Echinochloa colonum</i>	0,00	6,80	0,00	9,16	3,33	0,00	4,73	0,00	24,03	8,60	0,00	0,00	3,33	11,70	7,25	0,00	0,00	30,89
13	<i>Hedyotis corymbosa</i> L.	0,00	3,53	4,13	3,93	3,62	0,00	4,61	4,59	24,41	0,00	0,00	0,00	2,14	3,99	0,00	3,38	7,05	16,55
14	<i>Leucaena leucocephala</i>	0,00	6,53	0,00	10,40	11,31	0,00	0,00	7,39	35,62	0,00	0,00	9,80	0,00	0,00	8,70	12,10	11,44	42,05
15	<i>Acalypha indica</i>	0,00	3,53	0,00	0,00	3,64	0,00	4,61	0,00	11,79	0,00	0,00	3,74	3,17	2,83	0,00	0,00	0,00	9,74
16	<i>Cyanthillium cinereum</i>	0,00	3,99	0,00	3,75	2,76	0,00	0,00	0,00	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	2,99	0,00	0,00	6,05
17	<i>Heliotropum indicum</i>	0,00	6,59	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	9,37	0,00	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
18	<i>Brachiaria distachya</i>	0,00	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	0,00	8,38	0,00	0,00	6,88	2,61	6,22	2,97	0,00	0,00	18,68
19	<i>Cleome rutidosperma</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	0,00	2,58	0,00	4,37	0,00	2,16	5,56	0,00	4,43	0,00	16,52
20	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46
21	<i>Typhonium flagelliforme</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33
22	<i>Eleusine indica</i>	0,00	0,00	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	0,00	0,00	3,75	4,11	0,00	4,54	0,00	0,00	12,40
23	<i>Eragrostis amabilis</i>	0,00	0,00	5,40	0,00	2,63	0,00	0,00	0,00	8,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	0,00	3,41
24	<i>Spigelia anthelmia</i>	0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	2,78
25	<i>Cyanotis axillaris</i>	0,00	0,00	39,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	<i>Amaranthus spinosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61	4,61	0,00	0,00	5,49	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	7,64
27	<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	4,12	0,00	0,00	6,78	0,00	0,00	4,69	2,69	2,43	0,00	0,00	0,00	9,81
28	<i>Carica papaya</i>	0,00	0,00	0,00	3,58	0,00	4,82	0,00	4,59	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16	0,00	5,35	0,00	9,51
29	<i>Eclipta prostrata</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86
30	<i>Mecardonia procumbens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00	2,62
31	<i>Bidens pilosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00	2,61
32	<i>Leptochloa chinensis</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	2,84	4,26	0,00	10,30
33	<i>Digera muricata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	4,68
34	<i>Fimbristylis miliacea</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	0,00	0,00	2,79
35	<i>Passiflora foetida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,51	6,36	11,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	4,38	0,00	8,47

Tabel 2 Summed Domince Ratio (SDR) Spesies Gulma pada Lahan II (Lahan Tegalan)

No.	Spesies Gulma	SUMMED DOMINANCE RATIO (SDR) PENGAMATAN KE-																	
		Ulangan I								Σ	Ulangan II								Σ
		15	30	45	60	75	90	105	120		15	30	45	60	75	90	105	120	
1	<i>Cyperus rotundus</i>	4,48	5,19	3,81	2,11	0,00	0,70	0,00	0,00	16,29	0,00	4,98	3,81	3,42	1,84	2,64	0,00	0,00	16,69
2	<i>Eclipta prostrata</i> L.	5,39	3,97	3,08	5,45	2,38	1,82	0,00	0,00	22,07	0,00	5,16	4,87	6,98	4,81	3,38	3,26	0,00	28,44
3	<i>Hedyotis corymbosa</i> L.	5,09	3,68	2,50	2,13	2,06	0,71	0,00	6,43	22,62	0,00	4,52	2,79	3,14	1,88	2,75	0,00	7,52	22,60
4	<i>Borreria alata</i>	5,78	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00	6,78	21,05	35,77	0,00	0,00	0,00	4,48	2,86	4,37	5,47	25,09	42,27
5	<i>Phyllanthus niruri</i>	6,39	6,55	4,40	5,63	2,31	1,88	5,66	4,71	37,53	0,00	0,00	5,20	6,84	3,66	3,21	0,00	0,00	18,91
6	<i>Mecardonia procumbens</i>	4,42	0,00	0,00	0,00	2,32	0,00	0,00	0,00	6,74	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	3,15	3,17	0,00	8,92
7	<i>Typhonium flagelliforme</i>	3,89	0,00	2,55	2,08	0,00	0,69	0,00	0,00	9,22	9,03	5,02	0,00	2,59	1,83	0,00	0,00	0,00	18,47
8	<i>Spigelia anthelmia</i>	5,91	3,94	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,67	0,00	0,00	2,86	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	4,77
9	<i>Echinochloa colonum</i>	6,29	4,24	2,90	2,18	0,00	0,73	11,21	0,00	27,55	0,00	0,00	2,71	9,39	0,00	0,00	7,46	0,00	19,55
10	<i>Digitaria sanguinalis</i>	8,92	19,39	17,44	17,71	17,09	5,90	33,28	17,52	137,26	0,00	10,99	24,12	0,00	17,81	16,67	23,68	28,35	121,62
11	<i>Euphorbia hirta</i>	8,17	3,25	3,52	3,37	2,33	1,12	0,00	0,00	21,75	14,27	0,00	5,44	3,40	1,86	4,32	0,00	0,00	29,29
12	<i>Cyanthillium cinereum</i>	4,58	0,00	0,00	2,76	0,00	0,92	5,34	4,68	18,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	<i>Ruellia tuberosa</i>	5,29	0,00	2,63	0,00	5,64	0,00	7,75	0,00	21,32	0,00	5,37	2,72	0,00	2,06	7,29	8,96	0,00	26,41
14	<i>Brachiaria distachya</i>	25,41	23,50	14,72	17,66	16,11	5,89	0	17,38	120,66	32,78	25,26	18,12	17,58	13,85	20,11	17,44	0,00	145,13
15	<i>Acalypha indica</i>	0,00	3,98	3,19	0,00	2,12	0,00	0,00	0,00	9,29	12,55	0,00	0,00	5,85	0,00	2,81	0,00	0,00	21,20
16	<i>Ageratum conyzoides</i>	0,00	5,42	6,55	15,71	8,37	5,24	4,25	4,75	50,29	19,16	5,12	6,12	6,69	16,58	10,40	4,12	7,34	75,53
17	<i>Ipomoea triloba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	3,19	12,24	0,00	0,00	0,00	3,52	6,94	0,00	0,00	22,70
18	<i>Portulaca oleracea</i> L.	0,00	4,93	6,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	0,00	11,64	3,03	3,63	1,94	0,00	0,00	0,00	20,24
19	<i>Scoparia dulcis</i>	0,00	3,92	0,00	2,21	0,00	0,74	0,00	4,02	10,90	0,00	5,92	0,00	2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	8,68
20	<i>Digera muricata</i>	0,00	3,59	11,10	2,12	0,00	0,71	0,00	0,00	17,51	0,00	15,79	0,00	10,42	0,00	2,70	0,00	0,00	28,91
21	<i>Euphorbia geniculata</i>	0,00	4,54	2,69	3,46	0,00	1,15	0,00	0,00	11,84	0,00	0,00	4,66	0,00	3,64	0,00	3,38	0,00	11,68
22	<i>Lindernia viscosa</i>	0,00	0,00	3,94	2,49	2,63	0,83	0,00	0,00	9,89	0,00	0,00	3,55	6,09	1,87	0,00	0,00	0,00	11,52
23	<i>Eragrostis amabilis</i>	0,00	0,00	2,33	2,62	2,33	0,87	0,00	0,00	8,15	0,00	0,00	0,00	2,76	1,93	3,29	0,00	0,00	7,97
24	<i>Cleome rutidosperma</i>	0,00	0,00	2,95	0,00	0,00	0,00	7,25	7,39	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,84	10,84
25	<i>Eleusine indica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,07	12,07	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
26	<i>Heliotropum indica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01
27	<i>Amaranthus spenosus</i>	0,00	0,00	0,00	2,92	0,00	0,97	8,44	0,00	12,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,36	8,55	15,92
28	<i>Tridax procumbens</i>	0,00	0,00	0,00	4,13	2,78	1,38	0,00	0,00	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,00	4,31	0,00	6,92
29	<i>Leptochloa chinensis</i> L.	0,00	0,00	0,00	3,26	2,40	1,09	0,00	0,00	6,74	0,00	0,00	0,00	3,98	1,90	0,00	3,23	0,00	9,11
30	<i>Physalis minima</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	0,00	0,00	0,00	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	5,41	0,00	0,00	0,00	5,41
31	<i>Chromolaena odorata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,22	0,00	0,00	0,00	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	<i>Alternanthera sessilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60	0,00	0,00	0,00	8,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	<i>Celosia argentea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	12,50	16,14

Tabel 3 Total Berat Kering Gulma ($\text{g } 64 \text{ m}^{-2}$) di Lahan Sistem Reynoso dan Tegal

No.	Spesies Gulma Reynoso Sistem	Berat Kering Gulma ($\text{g } 64 \text{ m}^{-2}$)	Spesies Gulma Lahan Tegal	Berat Kering Gulma ($\text{g } 64 \text{ m}^{-2}$)
1	<i>Phyllanthus niruri</i>	125,12	<i>Phyllanthus niruri</i>	70,63
2	<i>Cyperus rotundus</i>	16,73	<i>Cyperus rotundus</i>	18,8
3	<i>Eclipta prostrata</i> L.	5,05	<i>Eclipta prostrata</i> L.	133,74
4	<i>Hedyotis corymbosa</i> L.	9,01	<i>Hedyotis corymbosa</i> L.	26,73
5	<i>Ipomoea triloba</i>	1192,1	<i>Ipomoea triloba</i>	60,79
6	<i>Chromolaena odorata</i>	3264,21	<i>Chromolaena odorata</i>	135,79
7	<i>Eragrostis amabilis</i>	8,52	<i>Eragrostis amabilis</i>	15,31
8	<i>Spigelia anthelmia</i>	0,87	<i>Spigelia anthelmia</i>	4,71
9	<i>Lindernia viscosa</i>	12,19	<i>Lindernia viscosa</i>	27,63
10	<i>Eleusine indica</i>	22,57	<i>Eleusine indica</i>	39,77
11	<i>Euphorbia geniculata</i>	69,03	<i>Euphorbia geniculata</i>	67,76
12	<i>Echinochloa colonum</i>	182,78	<i>Echinochloa colonum</i>	146,97
13	<i>Brachiaria distachya</i>	29,7	<i>Brachiaria distachya</i>	773,01
14	<i>Typhonium flagelliforme</i>	0,13	<i>Typhonium flagelliforme</i>	4,42
15	<i>Acalypha indica</i>	13,62	<i>Acalypha indica</i>	28,91
16	<i>Cyanthillium cinereum</i>	16,33	<i>Cyanthillium cinereum</i>	20,14
17	<i>Heliotropium indicum</i>	14,69	<i>Heliotropium indica</i>	59,4
18	<i>Amaranthus spinosus</i>	7,02	<i>Amaranthus spenosus</i>	127,45
19	<i>Cleome ruidosperma</i>	25,15	<i>Cleome ruidosperma</i>	37,04
20	<i>Digera muricata</i>	11,15	<i>Digera muricata</i>	100,46
21	<i>Scoparia dulcis</i>	28,68	<i>Scoparia dulcis</i>	8,22
22	<i>Leptochloa chinensis</i> L.	5,92	<i>Leptochloa chinensis</i> L.	23,88
23	<i>Euphorbia hirta</i>	7,19	<i>Euphorbia hirta</i> L.	43,68
24	<i>Mecardonia procumben</i>	4,9	<i>Mecardonia procumbens</i>	8,05
25	<i>Cyanotis axillaris</i>	633,05	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1028,34
26	<i>Leucaena leucocephala</i>	398,99	<i>Ageratum conyzoides</i>	652,62
27	<i>Cynodon dactylon</i>	20,85	<i>Borreria alata</i>	276,55
28	<i>Ipomoea aquatic</i>	84,34	<i>Tridax procumbens</i>	57,84
29	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	4,13	<i>Portulaca oleracea</i> L.	80,24
30	<i>Carica papaya</i>	19,49	<i>Physalis minima</i>	107,38
31	<i>Synedrella nodiflora</i>	252,91	<i>Ruellia tuberosa</i>	208,13
32	<i>Bidens pilosa</i>	5,97	<i>Alternanthera sessilis</i>	156,57
33	<i>Cayratia trifolia</i>	232,05	<i>Celosia argentea</i>	63,02
34	<i>Fimbristylis miliacea</i> L.	0,34		
35	<i>Passiflora foetida</i>	40,56		
Total		6765,53		4724,38

Chromolaena odorata (kirinyu) di lahan sistem reynoso memiliki total berat kering tertinggi yaitu $3264,21 \text{ g/m}^2$, sedangkan di lahan tegalan *Chromolaena odorata* memiliki berat kering yaitu $135,79 \text{ g/m}^2$. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Chromolaena odorata* mendominasi lahan sistem reynoso sedangkan di lahan tegalan *Chromolaena odorata* tidak menunjukkan dominasi terhadap spesies gulma lain. Faktor yang menyebabkan terjadinya dominasi *Chromolaena odorata* di lahan sistem reynoso yaitu ketersediaan unsur hara lebih banyak dan lebih subur.

Berat kering *Brachiaria distachya* (gajihan) di lahan tegalan sebesar $883,42$

g/m^2 lebih tinggi dibandingkan di lahan sistem reynoso yaitu $29,7 \text{ g/m}^2$. *Digitaria sanguinalis* (jampang piit) di lahan tegalan memiliki bobot berat kering gulma $1028,34 \text{ g/m}^2$, tingginya nilai berat kering tersebut karena *Digitaria sanguinalis* tergolong rumput semusim, menghasilkan biji yang banyak, gulma hidup berumpun dengan batang menjalar dan stolon yang mengeluarkan akar dan tunas. Gulma famili *Gramineae* memiliki pertumbuhan yang cepat, dapat tumbuh di kondisi lingkungan apapun.

Perbedaan Komunitas Spesies Gulma

Koefisien komunitas berguna untuk membandingkan dua komunitas atau dua macam vegetasi dari dua daerah. Hasil analisis menunjukkan bahwa komunitas spesies gulma di lahan penelitian I dan II memiliki perbedaan. Hasil analisis pada ulangan I nilai koefisien komunitas terdapat kesamaan 14,27 %, sehingga terdapat perbedaan 85,73 %.

Hasil analisis pada ulangan II nilai koefisien komunitas gulma terdapat kesamaan 16,81 %, sehingga terdapat perbedaan 83,19 %. Menurut Widaryanto (2010), menyatakan bahwa apabila nilai koefisien komunitas ada kesamaan di atas 75 % lazim diterima dan apabila nilai koefisien komunitas gulma ada kesamaan di bawah 75 % tidak diterima atau komunitas spesies gulma berbeda.

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') gulma di lahan penelitian berkisar antara (2,66-3,20). Berdasarkan hasil tersebut ekosistem lahan sistem reynoso dan lahan tegalan pada lahan penelitian mempunyai keanekaragaman gulma yang termasuk dalam kategori sedang. Menurut Soerianegara dan Indrawan 2005, dalam Marpaung, 2009, nilai $H' = 1,5-3,5$ menunjukkan keanekaragaman spesies tergolong sedang.

Indeks Dominasi Simpson (C)

Nilai Indeks Simpson (C) pada keseluruhan lahan penelitian berkisar antara (0,05-0,13). Hal tersebut menunjukkan di lahan penelitian I dan II struktur komunitas dalam keadaan stabil. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Odum 1971, dalam Fachrul *et al.* 2005, menyatakan indeks dominasi berkisar antara 0 – 1, $D = 0$ berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya dan struktur komunitas dalam keadaan stabil.

Indeks Sebaran Morisita (Id)

Nilai Indeks Sebaran Morisita (Id) pada lahan sistem reynoso berkisar antara 0,00-12,28. Pola sebaran gulma di lahan sistem reynoso berkelompok dan merata.

Nilai Indeks Sebaran Morisita (Id) pada lahan tegalan berkisar antara 0,00-8,00. Pola sebaran gulma di lahan tegalan cenderung berkelompok.

Pola sebaran gulma di lahan sistem reynoso dan tegalan didominasi oleh gulma famili *Gramineae*. Spesies gulma yang termasuk dalam kelompok rumput mempunyai kecenderungan pola distribusi mengelompok lebih besar dibandingkan dengan pola distribusi teratur dan acak, sedangkan pola distribusi teratur dengan acak relatif sama (Djufri, 2002). Kelompok spesies rumput mempunyai jumlah individu relatif banyak dan perkembangbiakan gulma dengan rimpang dan stolon sehingga menghasilkan anakan vegetatif yang masih berdekatan dengan induknya.

Gulma yang memiliki pola sebaran merata terjadi karena kondisi tempat tumbuh yang seragam dan persaingan antar individu yaitu persaingan ruang, unsur hara, cahaya, CO_2 , dan air. Pola teratur atau merata merupakan hasil dari interaksi negatif antara individu sejenis, misalnya kompetisi untuk mendapatkan makanan dan untuk mendapatkan ruang yang lebih luas. Penyebaran acak biasanya setiap individu menyebar dalam beberapa tempat dan mengelompok dalam suatu tempat. Pengelompokan yang terjadi pada suatu komunitas dapat diakibatkan karena nilai ketahanan hidup kelompok terhadap berbagai kondisi (Ewusie 1990, dalam Maisyaroh, 2010).

Intensitas Cahaya Matahari pada Gulma

Gulma dapat berkecambah dan tumbuh pada suhu dan intensitas cahaya matahari yang berbeda-beda. Intensitas cahaya matahari di lahan sistem reynoso lebih cepat menurun dibandingkan dengan lahan tegalan. Besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering (Harjadi 1991, dalam Sulistyaningsi *et al.*, 2004).

Kebutuhan intensitas cahaya untuk setiap jenis tanaman dikenal tiga tipe tanaman yaitu C_3 , C_4 dan CAM. C_3 memiliki titik kompensasi cahaya rendah, dibatasi oleh tingginya fotorespirasi. C_4 memiliki titik

Tabel 4 Rerata Tinggi Tanaman Tebu Keprasan (cm)

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman Tebu Keprasan (cm) pada berbagai Umur Tanaman							
	15	30	45	60	75	90	105	120
Lahan Sistem Reynoso								
Ulangan 1	12,66	20,72	26,04	60,92	83,21	100,90	146,12	173,66
Ulangan 2	11,65	15,42	26,37	57,14	70,05	96,95	131,44	187,82
Lahan Tegalan								
Ulangan 1	8,05	16,25	29,20	35,57	69,43	90,42	116,05	141,82
Ulangan 2	10,6	16,3	27,81	44,05	66,94	82,17	105,36	143,23

Tabel 5 Rerata Jumlah Anakan Tebu Keprasan

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan Tanaman Tebu Keprasan pada berbagai Umur Tanaman							
	15	30	45	60	75	90	105	120
Lahan Sistem Reynoso								
Ulangan 1	3	5	5,6	5	4,2	4,2	3,2	3,6
Ulangan 2	4,6	5	6	5,4	5,4	4,8	4,4	3,4
Lahan Tegalan								
Ulangan 1	4	5	5	4,2	3,6	3,4	3,4	3,4
Ulangan 2	4	5	5	4,6	4	4	3,2	3,4

kompensasi cahaya tinggi, sampai cahaya terik, tidak dibatasi oleh fotorespirasi. Lahan sistem reynoso lebih didominasi gulma berdaun lebar atau rata-rata tumbuhan C_3 , sedangkan lahan tegalan lebih banyak didominasi gulma berdaun sempit yang memiliki jalur fotosintesis C_4 . Gulma dari famili *Cyperaceae* dan *Gramineae* memiliki jalur fotosintesis C_4 lebih efisien menggunakan air, suhu dan sinar matahari sehingga lebih kuat bersaing mendapatkan cahaya pada keadaan cuaca mendung.

Pengaruh Gulma terhadap Tinggi Tanaman Tebu Keprasan

Tabel 4 menunjukkan pengamatan tinggi tanaman tebu semua umur pengamatan, tebu lahan sistem reynoso memberikan hasil tinggi tanaman tebu yang lebih baik dibandingkan tebu lahan tegalan. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa tebu keprasan di lahan sistem reynoso lebih subur dibandingkan tebu keprasan di lahan tegalan. Lahan tegalan memiliki unsur hara yang sedikit dan rentan terhadap degradasi lahan.

Pengaruh Gulma terhadap Jumlah Anakan Tanaman Tebu Keprasan

Rerata jumlah anakan menunjukkan hasil berbeda antara tebu keprasan lahan sistem

reynoso dengan tebu keprasan di lahan tegalan. Tanaman tebu keprasan umur 45 hari menunjukkan jumlah anakan tertinggi, tetapi pada umur 120 hari terjadi penurunan jumlah anakan (Tabel 5). Hal tersebut disebabkan karena adanya pengaruh persaingan spesies gulma yang tumbuh pada lahan penelitian. Gulma bersaing dalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya matahari. Persaingan tersebut dapat menurunkan jumlah anakan tebu, karena anakan tebu memerlukan makanan untuk tumbuh dan berkembang. Menurut McCarthy *et al.* 2010, menyatakan persaingan gulma pada tanaman tebu secara signifikan dapat mengurangi hasil dan berpotensi menurunkan jumlah ratoon.

KESIMPULAN

Indeks Shannon-Wiener (H') gulma tebu keprasan di lahan sistem reynoso yaitu 2,66 ulangan I dan 3,14 ulangan II. Pada lahan tegalan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yaitu 3,20 ulangan I dan 3,06 ulangan II. Berdasarkan hasil nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat keanekaragaman gulma dari kedua lahan penelitian tergolong dalam kategori sedang. Indeks Simpson (C) pada keseluruhan lahan penelitian berkisar antara (0,05-0,13)

berarti gulma tebu keprasan di lahan sistem reynoso dan lahan tegalan tidak terdapat spesies gulma yang mendominasi spesies lainnya dan struktur komunitas dalam keadaan stabil. Indeks Sebaran Morisita (Id) pada lahan penelitian berkisar antara 0,00-12,28. Pola sebaran gulma tebu keprasan di lahan sistem reynoso cenderung berkelompok dan merata, sedangkan di lahan tegalan pola sebaran gulma cenderung berkelompok. Pola sebaran gulma di lahan sistem reynoso dan tegalan didominasi oleh famili *Gramineae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshar, M., Tohari, B. H. Sunarminto dan E. Sulistyaningsih. 2011.** Pengaruh Lemas Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Lokal Bawang Merah pada Ketinggian Tempat Berbeda. *J. Agroland*. 18(1): 8-14.
- Fachrul, M. F., H. Haeruman dan L. C. Sitepu. 2005.** Komunitas Fitoplankton sebagai Bio-Indikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. Universitas Indonesia. Depok.
- Djufri. 2002.** Penentuan Pola Distribusi, Asosiasi, dan Interaksi Spesies Tumbuhan Khususnya Padang Rumput di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *J. Biodiversitas*. 3(1): 181-188.
- Maisyaroh, W. 2010.** Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar, Malang. *J. Pembangunan dan Alam Lestari*. 1(1): 6-8.
- Marpaung, A. 2009.** Apa dan Bagaimana Mempelajari Analisa Vegetasi. <http://boymarpaung.wordpress.com/2009/04/20/apa-dan-bagaimana-mempelajari-analisa-vegetasi/> Diakses tanggal 18 Desember 2013.
- Mccarthy, C., S. Rees and C. Baillie. 2010.** Machine Vision-Based Weed Spot Spraying: A Review and Where Next for Sugarcane. *Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol.* 32(4): 172-177.
- Mennan, H. and D. Isik. 2003.** Invasive weed species in onion production systems during the last 25 years in Amasya, Turkey. *Pak. J. Bot.* 35(2): 155 – 160.
- Rani, C. 2012.** Metode Pengukuran dan Analisis Vegetasi Pola Spasial (Dispersi) Organisme Benthik. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Sulistyaningsih, E., L. Widiastuti dan Tohari. 2004.** Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot. *J. Ilmu Pertanian*. 11(2): 35-42.
- Takim, F. O. and A. Amodu. 2013.** Quantitative Estimate of Weeds of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Crop in Ilorin, Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Ethiopian. J. of Environ. Studies and Manage.* 6(6): 127-138.
- Wicaksono, K. P. 2006.** Analisa Rona Agroekosistem Pengembangan Daerah Irigasi Mbay Kabupaten Bajawa, Flores, Nusa Tenggara Timur. *J. Habitat*. 17(1): 63.
- Wicaksono K. P., E. Murniyanto and N. Nakagoshi. 2010.** Distribution of Edibles Wild Taro (Aroid Plant) on The Different Altitude (Shouthern Slope of Wonogiri and Pacitan). *J. Agrivita*. 32(3): 225-233
- Widaryanto, E. 2010.** Teknologi Pengendalian Gulma. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.